EXTECH INSTRUMENTS

Bedienungsanleitung

Extech CG204
Schichtdickenmessgerät

Vorwort

Herzlichen Glückwunsch zum Kauf des Extech CG204 Schichtdickenmessgeräts. Der CG204 ist ein tragbares Messgerät, welches für nichtinvasive Schichtdickemessungen entworfen wurde. Das Messgerät arbeitet mit zwei Messverfahren: Magnetische Induktion (für eisenhaltige Metallsubstrate) und Wirbelstrom (für eisenfreie Metallsubstrate).

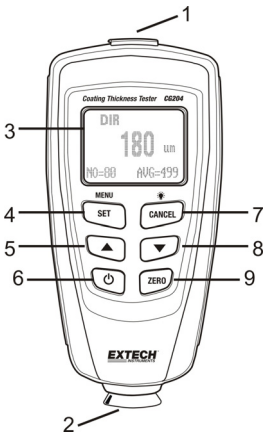
Durch ordnungsgemäße Bedienung und Pflege bietet dieses Messgerät jahrelange, zuverlässige Dienste.

Beschreibung

Beschreibung des Messgeräts

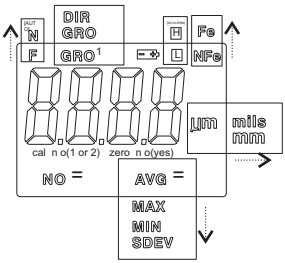
1. USB-Anschluss für PC-Schnittstelle
2. Messsonde
3. Hintergrundbeleuchtetes LCD Display
4. SET /OK /YES /MENU /SELECT Taste
5. UP /LEFT Pfeiltaste
6. AN/AUS Taste
7. CANCEL /ESC /NO /BACK Taste (Menu Modus) und Hintergrundbeleuchtung EIN/AUS (normal Modus)
8. DOWN /RIGHT Pfeiltaste
9. ZERO Kalibrierungstaste

Hinweis: Das Batteriefach befindet sich auf der Rückseite des Messgeräts



Beschreibung der Display-Icons

NFe	Nichteisenmetalle
Fe	Eisenmetalle
AUTO	Automatische Substraterkennung
F or N	Kalibrierungs-Icons
DIR	DIRECT Modus
GRO1…4	GROUP Modus
µm	Mikrometer Maßeinheit
mils	mils = Millimeter * 2,54/100
mm	Millimeter Maßeinheit
AVG	Durchschnittlicher Messwert
MIN	Minimaler Messwert
MAX	Maximaler Messwert
SDEV	Standardabweichung
NO	Anzahl der Datenpunkte
	Batterietiefstand
	USB-Verbindung



Hinweis: Das Maßeinheit-Icon blinkt im CONTINUOUS Betriebsmodus. Im SINGLE Betriebsmodus wird das Maßeinheit-Icon dauerhaft angezeigt.

Schnellstart Anweisungen

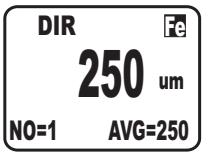
Einschalten des Messgeräts

Drücken Sie die An/Aus Taste⏻, um das Messgerät einzuschalten. Das Display schaltet sich EIN (ON). Schaltet sich das Display nicht EIN (ON), ersetzen Sie die Batterien.

Messungen

Benutzen Sie die mitgelieferte Referenzfolie und die Null-Referenz Metallsubstrate, um die Bedienung des Messgerätes kennenzulernen bevor Sie zu einer professionellen Anwendung übergehen. Das runde Metallsubstrat ist eisenhaltig (magnetisch) und das rechteckige eisenfrei. Das Messgerät erkennt automatisch eisenhaltige oder eisenfreie Substrate..

1. Legen Sie die Referenzfolie (z.B. 250 μm) auf das runde, eisenhaltige Substrat.
2. Setzen Sie den federbelasteten Messgerätesensor auf den Referenzfilm.
3. Im Single Modus gibt das Messgerät ein akustisches Signal, zum Anzeigen dass die Messung getätigt wurde, ab.
4. Im Continuous Modus wird stetig gemessen und das Display fortlaufend aktualisiert.
5. Das LCD zeigt den Messwert (250 μm) in der Mitte des Displaybereichs an.
6. Eine typische Anzeige wird folgend dargestellt:
   - NO = 1 (Messung Nummer eins) unten links im LCD
   - AVG = 250 μm (laufender Mittelwert) unten rechts
   - DIR = DIR Modus der Bedienung, oben links
   - Fe = Eisenhaltiges Substrat, oben rechts im LCD



Experimentieren Sie mit den übrigen Referenzfolien und Substrat, bevor Sie das Messgerät professionell nutzen.

Automatische Abschaltfunktion (Automatic Power OFF)

Das Messgerät schaltet sich automatisch nach 3 Minuten aus, um die Batterie zu schonen. Um diese Einstellung zu ändern, benutzen Sie das, im nächsten Abschnitt beschriebene, programmierbare Menü (Menüparameter AUTO POWER OFF unter dem Menüpunkt OPTIONS).

LCD Hintergrundbeleuchtungstaste (LCD Backlight Button)

Das LCD ist mit einer Hintergrundbeleuchtung zur einfacheren Betrachtung in schwach beleuchteten Bereichen ausgestattet. Drücken Sie die Hintergrundbeleuchtungstaste, um diese einzuschalten. Drücken Sie die Taste erneut, um die Beleuchtung auszuschalten. Um die LCD Hintergrundbeleuchtung zu aktivieren/deaktivieren, benutzen Sie den BACKLIGHT Parameter unter dem Menüpunkt OPTIONS im programmierbaren Menü.

Werkseinstellungen (Factory Default Reset)

Um das Messgerät auf seine Werkseinstellungen zurückzusetzen:

1. Schalten Sie das Messgerät AUS (OFF).
2. Drücken und halten Sie die ZERO Taste, während Sie das Messgerät einschalten (ON).
3. Ist das Messgerät eingeschaltet, erwartet das Display eine YES oder NO Eingabe.
4. Drücken Sie die SET Taste, um YES auszuwählen oder die CANCEL Taste für NO.
5. Beachten Sie, dass alle Daten in allen Speicherplätzen zusätzlich zu Statistiken, Kalibrierungswerten und Alarmgrenzen gelöscht werden.

Programmierbares Menü

Das Messgerät kann durch einfache Tastendrücke im programmierbaren Menü konfiguriert und kalibriert werden. Drücken Sie die MENU Taste, um in das Menü zu gelangen. Beziehen Sie sich auf den unten abgebildeten „Menübaum“. Zur Navigation und Auswahl werden im Menü die UP/DOWN, SELECT, BACK, & ESC Tasten benutzt. Die Werkseinstellungen sind in der untenstehenden Tabelle fett, mit einem Sternchen dargestellt. Jeder Parameter wird ausführlich in den folgenden Abschnitten erklärt.

Oberste Ebene	Unterebene 1	Unterebene 2	Hinweise
STATISTICAL VIEW	**AVG***		Durchschnitt einer Serie von Messwerten
	MIN		Niedrigster einer Serie von Messwerten
	MAX		Höchster einer Serie von Messwerten
	NO		Anzahl der abgefragten Messwerte
	SDEV		Standardabweichung einer Serie
OPTIONS	Measure mode	**Single***	Jeweils eine Messung
		Continuous	Kontinuierliche Messungen
	Working mode	**Direct***	Messungen werden nicht in Gruppen gespeichert
		Group 1…4	Speichert Messungen in Gruppen
	Probe used	**Auto***	Automatische Auswahl des Modus
		Fe	Eisenhaltiger Messmodus
		No Fe	Eisenfreier Messmodus
	Unit settings	**µm***	Mikrometer
		mils	Mils = mm * 2,54 / 100
		mm	Millimeter
	Backlight	**ON***	Aktiviert Hintergrundbeleuchtung
		OFF	Deaktiviert Hintergrundbeleuchtung
	LCD Statistics	**AVG***	Durchschnitt einer Serie von Messwerten
		MAX	Höchster einer Serie von Messwerten
		MIN	Niedrigster einer Serie von Messwerten
		SDEV	Standardabweichung einer Serie
	Auto Power OFF	**Enable***	Aktiviert automatische Abschaltung
		Disable	Deaktiviert automatische Abschaltung
LIMIT	Limit settings	High Limit	Hochalarm. Alarmiert Benutzer, wenn erreicht
		Low Limit	Tiefalarm. Alarmiert Benutzer, wenn erreicht
	Delete Limits		Löscht die Alarmgrenzwerte
DELETE	Current Data		Löscht aktuelle Daten
	All Data		Löscht alle gespeicherten Daten
	Group Data		Löscht (gespeicherte) Daten, Alarm und Kalibrierungsdaten
MEASUREMENT VIEW			Anzeigen gespeicherter Daten in allen Gruppen
CALIBRATION	Enable		Gewährt Kalibrierungszugang
	Disable		Sperrt Kalibrierungszugang
	Delete Zero N		Löscht die Nullkalibrierungsdaten (eisenfrei)
	Delete Zero F		Löscht die Nullkalibrierungsdaten (eisenhaltig)

HINWEIS: Deaktivieren Sie die automatische Abschaltfunktion (Auto Power OFF) bevor Sie langwierige Programmierungen vornehmen, um eine unvorteilhafte, automatische Abschaltung während der Programmierung zu vermeiden.

STATISTICAL VIEWS Menü

1. Drücken Sie die MENU Taste, um in das programmierbare Menü zu gelangen.
2. Drücken Sie SELECT, um STATISTCAL VIEW auszuwählen.
3. Benutzen Sie die UP und DOWN Tasten, um durch die AVERAGE, MINIMUM, MAXIMUM, NUMBER OF DATA und SDEV (Standardabweichung) Werte der gespeicherten Messungen zu scrollen.
4. „NO DATA" wird angezeigt, wenn keine zu analysierenden Messwerte für das Messgerät zur Verfügung stehen. Wird die GROUP Funktion nicht verwendet (beziehen Sie sich auf die Erklärung der GROUP Funktion, später in diesem Abschnitt), werden die gespeicherten Messwerte gelöscht sobald das Messgerät ausgeschaltet wird.
5. Drücken Sie die BACK und anschließend die ESC Tasten, um in den Normal operating Modus zurückzukehren.

OPTIONS Menü

1. Drücken Sie die MENU Taste, um in das programmierbare Menü zu gelangen.
2. Benutzen Sie die DOWN Pfeiltaste, um zu OPTIONS herunterzuscrollen.
3. Drücken Sie SELECT, um OPTIONS auszuwählen.
4. Benutzen Sie die UP und DOWN Taste, um zu den MEASURE MODE, WORKING MODE, PROBE USED, UNIT SETTINGS, BACKLIGHT, LCD STATISTICS, und AUTO POWER OFF Parametern zu scrollen. Benutzen Sie die SELECT Taste, um den gewünschten Parameter auszuwählen. Jeder der Parameter ist unten erklärt:

a. Messmodi (Measure Modes)

Wählen Sie unter MEASURE MODES im OPTIONS Menü entweder CONTINUOUS oder SINGLE, durch Benutzen der Pfeiltasten sowie der SELECT Taste aus.

Im CONTINUOUS Messmodus zeigt das Messgerät einen laufenden Durchschnittswert der genommenen Messwerte an. Beachten Sie, dass der akustische „Mess-Piepton" in diesem Modus nicht aktiv ist.

Im SINGLE Messmodus werden Messwerte jeweils einzeln genommen und durch ein akustisches Signal begleitet.

b. Arbeitsmodi (Working Modes)

Wählen Sie unter WORKING MODES im OPTIONS Menü entweder DIRECT oder GROUP 1, 2, 3, oder 4 durch Benutzen der Pfeiltasten sowie der SELECT Taste aus.

Im DIRECT Modus werden Einzelmesswerte im Speicher abgelegt. Wird das Gerät aus- oder in den GROUP Modus geschaltet, werden alle DIRECT Messwerte gelöscht. Die statistischen Analysedaten bleiben jedoch gespeichert. Das statistische Analyseprogramm kann bis zu 80 Messwerte evaluieren. Ist der Speicher voll, werden alte Messwerte durch neue ersetzt. Dieser Modus besitzt seine eigenen Kalibrierungs- und Alarmgrenzwerte.

Im GROUP Modus kann jeder Gruppenspeicher ein Maximum von 80 Messwerten und 5 Kennwerten speichern. Kalibrierungs- und Alarmgrenzwerte können für jede Gruppe individuell eingestellt und gespeichert werden. Ist der Speicher voll werden weiterhin Messungen getätigt. Messwerte werden jedoch nicht weiter erfasst (zuvor getätigte Messwerte sind nicht betroffen) und statistische Daten nicht länger aktualisiert. Falls gewünscht, können die Gruppendaten, Kennwerte, Kalibrierungsdaten und Alarmgrenzwerte durch das programmierbare Menü gelöscht werden.

c. Auswahl der Sonde (Probe Used)

Wählen Sie im OPTIONS Menü unter PROBE USED entweder AUTO, Fe, oder No Fe durch Benutzen der Pfeiltasten sowie der SELECT Taste aus.

Im AUTO Modus, aktiviert das Messgerät, abhängig vom zu messenden Metallsubstrat, automatisch das Sondenmessverfahren (eisenhaltig oder eisenfrei). Wird die Sonde auf ein magnetisches Substrat gesetzt, arbeitet diese im magnetischen Induktionsmodus. Wird die Sonde auf ein Nichteisenmetall gesetzt, arbeitet diese im Wirbelstrommodus.

Im Ferrous (Fe) Modus ist der magnetische Induktionsmodus aktiviert.

Im Non-Ferrous (No Fe) Modus ist der Wirbelstrommodus aktiviert.

d. Auswahl der Maßeinheit (Units of measure selections)

Wählen Sie unter UNIT SETTING im OPTIONS Menü entweder mm, µm, oder mils durch Benutzen der Pfeiltasten sowie der SELECT Taste aus (mm = Millimeter; µm = Mikrometer; mils = mm*2,54/100).

e. Hintergrundbeleuchtung (Backlight)

Wählen Sie im OPTIONS Menü unter BACKLIGHT entweder ON oder OFF durch Benutzen der Pfeiltasten sowie der SELECT Taste aus. Ist OFF ausgewählt, ist die LCD-Hintergrundbeleuchtung vollständig deaktiviert. Ist ON ausgewählt, kann der Benutzer die Beleuchtung über die Hintergrundbeleuchtungstaste (CANCEL Taste) ein- oder ausschalten.

f. LCD-Statistik (LCD Statistics)

Wählen Sie im OPTIONS Menü unter LCD STATISTICS entweder AVERAGE, MINIMUM, MAXIMUM oder SDEV (Standardabweichung) durch Benutzen der Pfeiltasten sowie der SELECT Taste aus. Diese Auswahl legt fest, welche Statistik als Standard auf dem LCD angezeigt wird.

g. Automatische Abschaltung (Auto Power OFF)

Wählen Sie im OPTIONS Menü unter AUTO POWER OFF entweder ENABLE oder DISABLE durch Benutzen der Pfeiltasten sowie der SELECT Taste aus. Ist die Option aktiviert, schaltet sich das Messgerät automatisch nach 3 Minuten Inaktivität aus. Ist die Option deaktiviert, schaltet sich das Messgerät nur über Tastendruck oder bei schwacher Batterie AUS (OFF).

LIMIT Menü

Hoch und Tiefalarmgrenzen können eingestellt werden. Wenn eine Alarmgrenze erreicht ist, zeigt das Messgerät ein Alarm Alert Icon an (**H** für Hochalarm und **L** für Tiefalarm).

1. Drücken Sie die MENU Taste, um in das programmierbare Menü zu gelangen.
2. Benutzen Sie die DOWN Pfeiltaste, um zu LIMIT herunterzuscrollen und drücken Sie anschließend SELECT
3. Drücken Sie nochmals SELECT, um LIMIT SETTING auszuwählen
4. Drücken Sie nochmals SELECT, um HIGH LIMIT auszuwählen
5. Benutzen Sie die Pfeiltaste, um den Hochalarmwert einzustellen
6. Drücken Sie OK, um die Grenze zu speichern. Drücken Sie BACK, um ins Menü zurückzukehren
7. Führen Sie die gleichen Schritte zur Einstellung von LOW LIMIT durch
8. Benutzen Sie den DELETE LIMIT Parameter, um die Alarmgrenzwerte zu löschen

DELETE Menü

Das DELETE Menü erlaubt das Löschen von Daten (aktuelle, alle oder Gruppendaten). Die folgenden Parameter stehen im DELETE Menü zur Verfügung:

Delete Current data: Löscht die aktuellen Messwerte und aktualisiert die Statistik (AVG, MIN, MAX, etc.).

Delete All data: Löscht alle Messwerte und Statistikdaten.

Delete Group data: Diese Funktion erstellt ein Duplikat der „Delete all data" Funktion mit zusätzlichen Tilgungen der Hoch-/Tiefalarme sowie Ein- und Zweipunktkalibrierungen.

1. Drücken Sie die MENU Taste, um in das programmierbare Menü zu gelangen.
2. Benutzen Sie die DOWN Pfeiltaste, um zu DELETE herunterzuscrollen.
3. Drücken Sie SELECT, um die DELETE Funktion zu öffnen.
4. Benutzen Sie die Pfeiltasten, um zu CURRENT, ALL oder GROUP zu scrollen.
5. Drücken Sie nochmals SELECT, um CURRENT, ALL oder GROUP auszuwählen.
6. Das Messgerät fragt nach einer „sind Sie sicher?" („are you sure?") Bestätigung.
7. Drücken Sie wie gewünscht auf YES oder NO.

MEASUREMENT VIEW Menü

Das Measurement View Menü erlaubt ein Scrollen durch die Messwerte in allen Gruppen.

1. Drücken Sie die MENU Taste, um in das programmierbare Menü zu gelangen.
2. Benutzen Sie die DOWN Pfeiltaste, um zu MEASUREMENT VIEW herunterzuscrollen.
3. Drücken Sie SELECT, um den MEASUREMENT VIEW Parameter zu öffnen.
4. Benutzen Sie die Pfeiltasten, um durch die gespeicherten Messwerte zu scrollen.

CALIBRATION Menü

Das Calibration Menü erlaubt dem Benutzer die Kalibrierungsfunktion zu aktivieren/deaktivieren. Des Weiteren erlaubt das Calibration Menü das Löschen der Null-Kalibrierungsdaten beider Modi [eisenhaltig (Zero F) und eisenfrei (Zero N)].

1. Drücken Sie die MENU Taste, um in das programmierbare Menü zu gelangen.
2. Benutzen Sie die DOWN Pfeiltaste, um zu CALIBRATION herunterzuscrollen.
3. Drücken Sie SELECT, um den CALIBRATION Parameter zu öffnen.
4. Benutzen Sie die Pfeiltasten, um durch die verfügbaren, unten erklärten, Parameter zu scrollen.
   - ENABLE: Aktiviert den Calibration Modus
   - DISABLE: Deaktiviert den Calibration Modus
   - DELETE ZERO N: Löscht die Null-Kalibrierungsdaten der eisenfreien Sonde
   - DELETE ZERO F Löscht die Null-Kalibrierungsdaten der eisenhaltigen Sonde

Messungserwägungen

1. Die Messwerte sollten nach einer Kalibrierung den veröffentlichten Genauigkeitsbestimmungen entsprechen.
2. Starke magnetische Felder können die Messwerte beeinflussen.
3. Nehmen Sie bei Benutzung der statistischen Analysefunktion zum Erhalt eines Mittelwerts mehrere Messungen des gleichen Messbereichs vor. Falsche Messwerte oder Ausreißer können anschließend über das programmierbare Menü gelöscht werden.
4. Die Endmessung wird von einer statistischen Berechnung, hinsichtlich der veröffentlichten Spezifikationen des Messgeräts, abgeleitet.

Kalibrierung

Kalibrierungsarten

Der Endkunde sollte jedoch vor wichtigen Messungen eine Null-Kalibrierung sowie eine Mehrpunktkalibrierung durchführen. Die Kalibrierungsoptionen sind unten aufgelistet. Lesen Sie sich die Beschreibung vor jeder Benutzung durch und wählen Sie die bestmögliche Übereinstimmung für die jeweilige Anwendung.

1. Zero Point Calibration: Ist vor jeder Messung durchzuführen.
2. One Point Calibration: Für eine hohe Genauigkeit bei wiederholten Prüfungen auf einer konstanten Schichtdicke.
3. Multi-Point Calibration: Für eine hohe Genauigkeit innerhalb eines bekannten Schichtdickebereichs.
4. Calibration: Für kugelgestrahlte Oberflächen.

Kalibrierungserwägungen

Die Kalibrierprobe muss der Produktprobe in folgender Weise entsprechen:

- Krümmungsradius
- Materialeigenschaften des Substrats
- Substratdicke
- Größe des Messbereichs
- Der Punkt auf der Kalibrierungsprobe an dem die Kalibrierung durchgeführt wird muss immer mit dem Messpunkt auf dem Produkt übereinstimmen. Dies gilt speziell im Fall von Ecken und Kanten auf Kleinteilen.

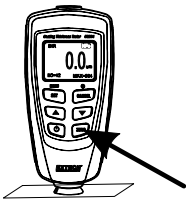
Führen Sie mehrere Kalibrierungen in Folge (für Null- und Kalibrierungsfolienwerte) durch, um die höchste Messgenauigkeit zu erhalten.

Kalibrierungsvorbereitungen

1. Reinigen Sie die Sondenspitze (Fett, Öl, Metallabfall und die geringste Verunreinigung können die Messungen beeinflussen und Messwerte verfälschen).
2. Schalten Sie das Messgerät EIN (ON) (bei einem Mindestabstand von 10 cm [4”] von jedem Metall).
3. Bereiten Sie die mitgelieferten Metallsubstratproben und benötigten Kalibrierungsfolien vor.
4. Stellen Sie das Messgerät auf:
   a. DIR: (MENU-OPTIONS-Working Modus-Direct)
   b. CONTINUOUS: (MENU-OPTIONS-Measure Modus-Continuous mode [blinkende Geräteanzeige])
   c. MAX: (MENU-OPTIONS-LCD Statistic-Maximum).
5. Das Messgerät ist nun zur Kalibrierung bereit.
6. Sie sollten eine Nullkalibrierung vor eine dicke Kalibrierung.

Nullkalibrierung

1. Setzen Sie den Zähler auf einer unbeschichteten Abschnitt des Materials zu messen oder auf dem Substrat Referenz bereitgestellt. Verwenden Sie entweder die Eisen und Nichteisenmetalle Referenz nach Bedarf durch die Messung Anwendung.
2. Setzen Sie den Schallkopf auf den unbeschichteten Substrat und beobachten Sie die LCD-Lesungen.
3. Wenn die Messwerte stabil angezeigt, heben Sie das Messgerät aus dem Substrat
4. Drücken und halten Sie die ZERO-Taste für 2 Sekunden (2 Töne).
5. Wiederholen Sie diesen Vorgang mindestens 5 mal für eine genaue Mittelwert.
6. Das Messgerät ist jetzt bereit für die Stärke der Kalibrierung oder Messungen.



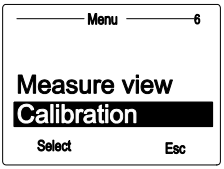
Kalibrierung

Das Messgerät die Genauigkeit kann durch Durchführen einer Kalibrierung mit dem Verweis Filme geliefert.

1. Nullkalibrierung durchführen wie oben

2. Führen Sie eine Kalibrierung der Bereich mit einer Referenz film.

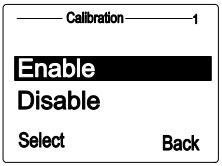
a. Drücken Sie "Menü" und blättern Sie dann nach unten "▼" zu "Kalibrierung".



b. Drücken Sie die Taste "Auswählen", markieren Sie die "Enable" und drücken Sie dann die Taste "Select".

c. Drücken Sie die Taste "Esc" und der Zähler wird der Kalibriermodus aufgerufen.

d. Einstellen der Lesung zu entsprechen den bekannten Wert der Referenz film mithilfe der Tasten ▲ und ▼.



e. Setzen Sie eine der Referenz Filme auf dem Substrat.

f. Setzen Sie den Zähler auf die Kalibrierung Referenz Film und beobachten Sie die LCD-Lesungen.

g. Wenn die Messwerte stabil angezeigt, heben Sie das Messgerät aus dem Substrat.

h. Drücken Sie den Pfeil nach oben oder unten, um den angezeigten Wert zu der Referenz Film wert.

Ich. Setzen Sie den Zähler wieder auf die Referenz Film und beobachten Sie die LDC Lesungen.

j. Wenn die Messwerte stabil angezeigt, heben Sie das Messgerät aus dem Substrat.

k. Drücken Sie die Pfeile nach oben oder unten, um die angezeigte Wert für die Referenz Film wert.

l. Wiederholen Sie bis zu fünf Mal, um eine durchschnittliche Durchschnittliche lesen.

m. Schalten Sie das Messgerät aus zu beenden und speichern Sie die aktuellen Daten der Kalibrierung gespeichert werden.

3. Das Messgerät ist jetzt kalibriert auf der Basis Material und Dicke verwendet werden.

4. Für ein 2-Punkt Kalibrierung finden Sie in diesem Abschnitt weiter unten.

Hinweise:

1. Die Kalibrierungsdaten sind im Speicher abgelegt und werden nicht gelöscht, wenn das Messgerät ausgeschaltet (OFF) wird.
2. Wischen Sie den Kontaktsensor von Zeit zu Zeit mit einem sauberen, fusselfreien Tuch ab, um jegliche Partikel von der Sensorspitze zu entfernen.
3. Benutzen Sie währen der Kalibrierung die ▲ und ▼ Tasten, um die internen Kalibrierfaktoren mit hoher Auflösung einzustellen. Die Bildschirmauflösung könnte so eingestellt sein, dass bis zu 10 Tastendrücke notwendig sind, um 1 Zifferänderung auf dem Display zu sehen.

2-Punkt Kalibrierung

Diese Methode erfordert die Verwendung von zwei Filme. Die dickeren Folien sollten, wenn möglich, 1,5 mal so dick wie die dünner. Für beste Ergebnisse, die erwartete Stärke sollte zwischen den beiden Kalibrierungswerte.

Diese Methode eignet sich besonders für die Aufnahme hoher Präzision Lesungen. Es ist ratsam, eine mittlere mehrmals. Dies reduziert deutlich die Wirkung der Zerstreuung, die während der Kalibrierung auftreten der oberen und unteren Werte.

1. Führen Sie eine Null-punkt Kalibrierung (wie zuvor beschrieben)
2. Kalibriermodus ermöglichen im Optionen Menü Einlesungen.
3. Führen Sie eine Ein-Punkt-Kalibrierung (wie zuvor beschrieben) auf dem thin film Kalibrierung Referenz.
4. Wiederholen Sie Schritt 3 mit einem dickeren Kalibrierung film (997 □m zum Beispiel).
5. Schalten Sie das Messgerät zum Speichern der Messwerte.

Kalibrierung Hinweise:

1. Die Stärke der Kalibrierung Filme sollte in etwa dem geschätzten Schichtdicke gemessen werden.
2. Die Kalibrierung durchgeführt werden kann so oft wie nötig. Alten Kalibrierungsdaten werden überschrieben, sondern die Nullkalibrierung Daten bleiben im Speicher erhalten, bis die anderen Null punkt Kalibrierung vorgenommen wird.

Kalibrierung von kugelgestrahlten Oberflächen

Die physische Beschaffenheit von kugelgestrahlten Oberflächen resultiert aus höheren, sich von der Norm abhebenden, Schichtdickemessungen. Die mittlere Dicke über den Höchstwerten kann wie folgt bestimmt werden:

1. Das Messgerät sollte gemäß den Kalibrierungsanweisungen kalibriert sein. Benutzen Sie eine glatte Kalibrierungsprobe die den gleichen Krümmungsradien und Substraten des zu prüfenden Geräts entspricht.
2. Tätigen sie ca. 10 Messungen auf der unbeschichteten, kugelgestrahlten Probe, um den Mittelwert Xo zu erzeugen.
3. Tätigen Sie zusätzliche 10 Messungen auf der unbeschichteten, kugelgestrahlten Probe, um den Mittelwert Xm zu erzeugen.
4. Der Unterschied zwischen den beiden Mittelwerten ist die mittlere Schichtdicke Xeff über den Höchstwerten. Die größere Standardabweichung „S" der beiden Werte Xm und Xo sollte ebenfalls in Betracht gezogen werden: Xeff = (Xm - Xo) ±S

HINWEIS: Für Schichten dicker als 300 μm ist der Einfluss der Rauheit generell ohne Bedeutung. Daher ist es nicht notwendig, die oben genannten Kalibrierungsmethoden anzuwenden.

Statistische Analyseerwägungen

Das Messgerät berechnet Statistiken für ein Maximum an 80 Messwerten (Für Group 1 bis Group 4 kann ein Maximum an 400 Messwerten gespeichert werden). Beachten Sie, dass im DIRECT Modus keine Messwerte gespeichert werden können. Es können jedoch immer noch Statistiken dieser Messwerte berechnet werden. Ist das Messgerät ausgeschaltet oder wird der Arbeitsmodus geändert (im programmierbaren Menü), gehen die DIRECT Modus Statistiken verloren. Die folgenden Kennwerte können berechnet werden:

- NO.: Anzahl der Messwerte
- AVG: Durchschnittswert
- Sdev. : Standardabweichung (Quadratwurzel der Datensatzabweichung)
- MAX: Maximaler Messwert
- MIN: Minimaler Messwert

Statistische Bestimmungen

Der Durchschnittswert ($\overline{x}$) ist die Summe der Messungen geteilt durch die Anzahl der Messwerte.

$$\overline{x} = \sum x / n$$

Standardabweichung (Sdev)

Die Standardabweichung der Probe ist eine Statistik, die misst, wie der Musterwert um die Mitte der Probe verteilt ist. Die Standardabweichung einer Zahlenmenge ist der Effektivwert der Abweichung S^2

Die Abweichung einer Aufstellung ist das Quadrat der Standardabweichung der Aufstellung. Dies ist der Durchschnitt der Quadrate der Abweichung vom Mittelwert der Zahlen der Aufstellung geteilt durch die Anzahl der Messwerte -1.

Abweichung: $S^2 = \sum (x - \overline{x})^2 / (n - 1)$

Standardabweichung: $S = \sqrt{S^2}$

HINWEIS:
Benutzen Sie den DELETE Parameter im programmierbaren Menü sofort nachdem ein Ausreißer oder schwankender Messwert genommen wurde. Beziehen Sie sich auf die Löschfunktion im programmierbaren Menü.

Volle Speicherkapazität

Ist die Speicherkapazität überschritten, werden im GROUP Modus die Statistiken nicht aktualisiert. Messungen können jedoch immer noch getätigt werden. Bei vollem Speicher sind anschließende Messungen nicht in den Statistiken enthalten. Das Display des Messgeräts zeigt „FULL“ an (im SINGLE Messmodus).
Im DIRECT Modus wird bei vollem Speicher der älteste Messwert durch den neusten Messwert ersetzt und die Statistik aktualisiert.

PC-Schnittstelle

Dieses Gerät verfügt über die Funktion für die Verbindung und Kommunikation mit einem PC Die Software zu installieren und zu nutzen, bitte lesen Sie die Anweisungen auf der mitgelieferten CD-ROM enthalten und/oder die Anweisungen in der Hilfe innerhalb der Software programm.

Prüfen Sie die Seite zum Herunterladen von Software von der Website www.extech.com für die neueste Version der PC-Software und ihre Kompatibilität mit Betriebssystemen.

Fehlermeldungen

Die folgenden Fehlermeldungen erscheinen auf dem LCD des Messgeräts wenn ein Problem auftritt:

Err1: Wirbelstromsondenfehler

Err2: Magnetische Induktionssondenfehler

Err3: Wirbelstrom- und magnetischer Induktionsfehler

Err4, 5, 6: „Unused error“ wird angezeigt

Err7: Schichtdickenfehler

Kontaktieren Sie bitte Extech Instruments wenn einer der Fehler auftritt.

Wartung

Reinigung und Lagerung

Wischen Sie das Messgerätgehäuse regelmäßig mit einem feuchten, in mildes Reinigungsmittel getauchten, Tuch ab. Benutzen Sie keine Lösungs- oder Scheuermittel. Wird das Messgerät über einen Zeitraum von 60 Tagen oder länger nicht gebraucht, entfernen Sie die Batterien und lagern Sie diese getrennt.

Ersetzen der Batterie/Montageanweisung

1. Entfernen Sie die Kreuzschlitzschraube, die den Batteriefachdeckel auf der Rückseite sichert.
2. Öffnen Sie das Batteriefach
3. Ersatzen/Montieren Sie die zwei 1,5 V AAA Batterien
4. Sichern Sie den Batteriefachdeckel

Als Endverbraucher sind Sie gesetzlich dazu verpflichtet, alle Altbatterien zurückzubringen (**Batterieverordnung**). **Die Entsorgung im Hausmüll ist verboten!**

Sie können Ihre Altbatterien/Akkus bei den Sammelstellen Ihrer Gemeinde oder überall dort abgeben, wo Batterien verkauft werden!

Entsorgung: Befolgen Sie die gesetzlich geltenden Vereinbarungen in Hinblick auf die Entsorgung der Geräte am Ende des Produktlebenszyklus.

Technische Daten

Sensor Sonde	Eisenhaltig	Eisenfrei
Messprinzip	Magnetische Induktion	Wirbelstromprinzip
Messbereich Von Schichtdicke	0~1250 µm 0~49,21mils	0~1250 µm 0~49,21 mils
Genauigkeit (% des Messwerts)	0~850 µm: ±(3 % + 1 µm) 850 µm ~1 250 µm: (± 5 %) 0~33,46 mils: ±(3 % + 0,039 mils) 33,46 mils ~49,21 mils: (± 5 %)	0~850 µm: ±(3 % + 1,5 µm) 850 µm ~1250 µm: (± 5 %) 0~33,46 mils: ±(3 % + 0,059 mils) 33,46 mils ~49,21 mils: (± 5 %)
Auflösung	0~50 µm: (0,1 µm) 50 µm ~850 µm: (1 µm) 850 µm ~1 250 µm: (0,01 µm) 0~1,968 mils: (0,001 mils) 1,968 mils~33,46 mil:s (0,01 mils) 33,46 mils~49,21 mils: (0,1 mils)	0~50 µm: (0,1 µm) 50 µm ~850 µm: (1 µm) 850 µm ~1 250 µm: (0,01 µm) 0~1,968 mils: (0,001 mils) 1,968 mils~33,46 mils: (0,01 mils) 33,46 mils~49,21 mils: (0,1 mils)
Min. Krümmungsradius Von Substrat	1,5 mm (59,06 mils)	3 mm (0,0004 mils)
Durchmesser Minimalbereich Von Substrat	7 mm (275,6 mils)	5 mm (196,9 mils)
Kritische Grunddicke Von Substrat	0,5 mm (19,69 mils)	0,3 mm (11,81 mils)
Industrienorm	Entspricht GB/T 4956-1985, GB/T 4957-1985, JB/T 8393-1996, JJG 889-95 und JJG 818-93	
Betriebstemperatur	0 °C~40 °C (32°F~104°F)	
Betriebsluftfeuchtigkeit (R.H.)	20 %~90 % relative Luftfeuchtigkeit	
Abmessungen	110 x 50 x 23 mm (4,3 x 2,0 x 1,0”)	
Gewicht	100 g (3,9 oz)	

Die Richtigkeit der Angaben bezieht sich auf eine glatte Oberfläche mit einer, in der Nähe der Schichtdicke der zu messenden Folie durchgeführten, Nullkalibrierung sowie auf ein identischen Grundmetall und auf ein der Umgebungstemperatur angepasstes Messgerät. Die Genauigkeit der Referenzfolie oder jeglicher anderer Vergleichskörper sollte zu den Messergebnissen addiert werden.

Copyright © 2013-2015 FLIR Systems, Inc.

Alle Rechte vorbehalten, einschließlich des Rechts der vollständigen oder teilweisen Vervielfältigung in jeder Form.

ISO-9001 Certified

www.extech.com